

# vitamines audio pour micro ramollo

Comment gonfler soi-même le niveau de sortie d'un microphone

Thomas Scherer

L'année 2020 restera dans les mémoires comme l'année « Corona », mais aussi comme celle de la généralisation soudaine des réunions en ligne, avec souvent une vidéo de piètre qualité. Passe encore que l'image soit en dessous de tout, problèmes de bande passante et tout, mais pourquoi devrait-il en être de même pour la qualité du son ?

Les mots *Skype*, *Zoom*, *Teams* et autres sont entrés dans le langage courant et beaucoup d'entre nous déplorent les faiblesses de ces services de vidéoconférence. Il y a bien sûr les maladresses de certains participants, mais aussi les limites de la bande passante des connexions Internet. Celles-ci se traduisent par une détérioration des images vidéo déjà médiocres à cause de mauvaises caméras ou d'un éclairage catastrophique. Que faire pour éviter que la qualité de la transmission audio s'ajoute à la liste de ces désagréments ? Notamment pour ceux qui voyagent avec un ordinateur portable. Sur un PC de bureau,

vous pouvez choisir votre matériel. Sur un portable, webcam et micros sont intégrés.

## Frustration des ordinateurs portables

J'utilise fréquemment la vidéotéléphonie depuis longtemps, et souvent un ordinateur portable quand je suis en déplacement. J'ai donc beaucoup maudit leur mauvaise vidéo.

Après avoir échangé l'année dernière mon vieux MacBook Pro contre un MacBook Air, j'ai eu du mal à en croire mes yeux devant l'image incroyablement bruitée et sous-exposée. Comment Apple ose-t-il ? J'aurais pu acheter une webcam USB extérieure, mais si je venais d'acheter un appareil très portable, c'était précisément pour ne pas avoir à transporter un sac à dos plein d'accessoires, non ? En plus, l'interface d'un MacBook Air, c'est USB-C, ce qui est très bien à ceci près que les webcams avec USB-C sont rares. Je suis maso d'accord, mais l'adaptateur USB-C/USB-A, ça dépasse ma capacité à souffrir. J'ai revendu le nouvel ordinateur et suis revenu à l'ancien modèle. Ne ricanez pas, le problème des caméras et des micros de piètre qualité concerne aussi d'autres fabricants de portables. Ne vous croyez pas à l'abri derrière Windows 10. Je connais au moins un portable Samsung (cher) dont l'image est horriblement bruitée et le son affreux. Oui, il y a toutes sortes d'ordinateurs portables dont la prestation vidéo est médiocre. Dans les bancs d'essai, ces performances sont soigneusement négligées. La pertinence de la qualité des caméras dont les fabricants équipent leurs appareils devrait désormais être évidente pour tous. Comment se fait-il que le moindre téléphone tactile bon marché soit doté d'une bien meilleure caméra et d'un microphone utilisables, ce qui n'est toujours pas le cas de bien des ordinateurs portables ?



Figure 1. Le microphone proprement dit est fourni avec une housse en mousse, une pince (y compris le trépied) et un câble USB.



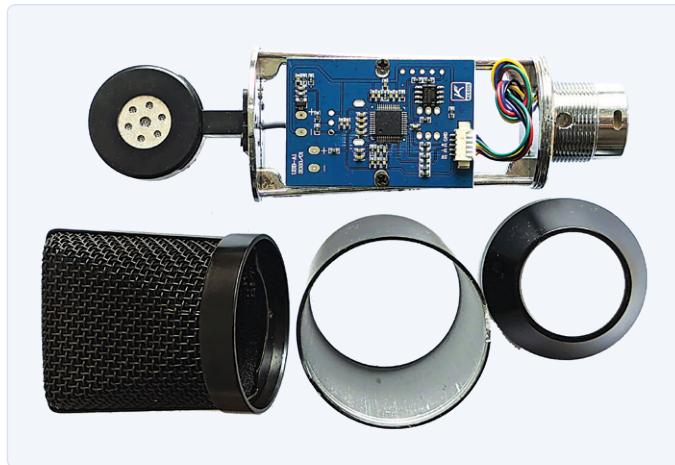


Figure 2. Le nouveau microphone démonté en ses différentes parties.



Figure 3. L'intérieur du microphone vu de devant et derrière.

## Remède

Le remède le plus simple est d'acheter une webcam. Sur un PC, il n'y a pas le choix. Réfléchissez-y bien avant l'achat d'un ordinateur portable. Toutes les variantes chinoises très bon marché ne sont pas mauvaises, mais Logitech, Microsoft et d'autres fabricants connus proposent des webcams potables à partir de 35 €. Sans être parfait, le micro intégré suffit généralement pour la voix.

Si la qualité de la caméra est suffisante, mais pas la qualité du son, vous pouvez envisager d'acheter un micro externe. On trouve désormais plusieurs modèles avec USB au lieu de la prise jack. Grâce au convertisseur A/N intégré et à l'incorporation des pilotes nécessaires dans tous les systèmes d'exploitation courants, la connexion de tels appareils à un PC sous Windows, MacOS ou Linux ne pose aucun problème. Vous pouvez également utiliser un micro classique, à sortie analogique, du moins sur la plupart des PC de bureau. Sur les ordinateurs portables récents, l'entrée pour micro tend à disparaître. Le convertisseur audio USB bon marché est un autre choix possible. Il offre une telle entrée et, généralement, une sortie audio. Mais pour moi ce n'est pas la solution.

## Microphone USB

Peu satisfait par divers microphones bon marché essayés ces dernières années, j'ai récemment commandé un grand micro à diaphragme avec prise USB. Ce genre de micro à condensateur est courant dans les studios d'enregistrement. On trouve sur l'internet des informations sur les caractéristiques des microphones, leur choix et l'art de les disposer pour l'enregistrement de diverses sources sonores (voir [1], article intéressant, en allemand seulement).

Du fait de l'énorme croissance des réseaux sociaux, de nombreuses jeunes personnes produisent des podcasts et gèrent activement leur propre chaîne vidéo. Il faut pour cela non seulement une bonne caméra vidéo mais aussi un bon micro. C'est précisément dans ce but que sont proposés des « kits de podcasteur », composés d'un grand microphone à diaphragme (fourni avec parfois une araignée), d'un support, d'une perche et d'un filtre anti-pop.

Je voulais tenter ma chance. Dans le matériel audio, tous les arguments avancés ne sont pas rationnels et la qualité devient rapidement très

chère. Malheureusement, le rapport prix/performance n'est pas une ligne droite à pente douce, mais plutôt une courbe exponentielle. Et, comme mon budget son est une somme modeste et limitée, j'ai cherché des micros USB à grande membrane bon marché... et j'ai trouvé ce que je cherchais.

## CAD Audio U29

Ce micro est livré avec un trépied et un filtre anti-pop, et ne coûte que 34 €. Je ne pouvais pas me fouroyer en l'achetant, me suis-je dit. Je l'ai donc commandé et deux jours plus tard j'avais sous les yeux ce que montre la **fig. 1**. Le micro fait bonne impression : pas de plastique - tout en métal.

Je l'ai immédiatement connecté à mon PC, j'ai lancé le programme Audacity [2] pour faire un enregistrement et le comparer au micro de ma webcam (Logitech C525). Je n'ai pas été déçu. L'amélioration du son était sensible, tellement évidente même que je n'ai pas éprouvé le besoin de faire d'autres mesures. Bien !

Mes interlocuteurs sur Skype remarqueront-ils la différence ? Oui, la différence n'est pas passée inaperçue chez deux de mes correspondants. Le registre grave du nouveau micro CAD Audio est plus aéré, les basses sont moins grasses. Dans le registre aigu aussi, les timbres sont beaucoup plus clairs.

## Niveau riquiqui

L'histoire aurait pu s'arrêter là quand, pendant les enregistrements, j'ai remarqué que le niveau du micro de CAD Audio était à 5 dB en dessous de celui de la webcam. Pour retrouver un volume équivalent, il aurait fallu pousser à fond le curseur de sensibilité du programme de vidéoconférence.

Ce n'était pas la première fois que je constatais ce phénomène. J'ai souvent installé des amplificateurs dans des microphones ou augmenté le gain de l'électronique existante en changeant des composants. Cela devrait être possible avec ce microphone aussi, n'est-ce pas ? Aussitôt dit, aussitôt fait, je démonte le micro (**fig. 2**). Voyez la capsule du micro dont le diaphragme, d'un diamètre d'environ 2,5 cm, me paraît bien petit si je repense au qualificatif de « grand diaphragme ». La capsule (**fig. 3**) est riquiqui aussi.

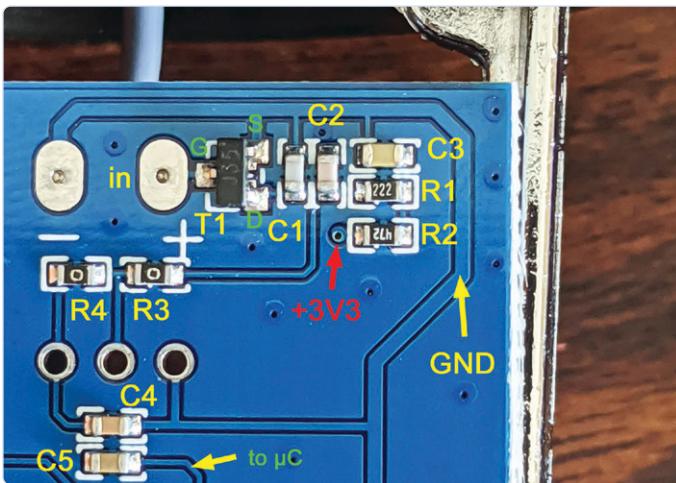


Figure 4. Détail du circuit du convertisseur d'impédance avec annotations.

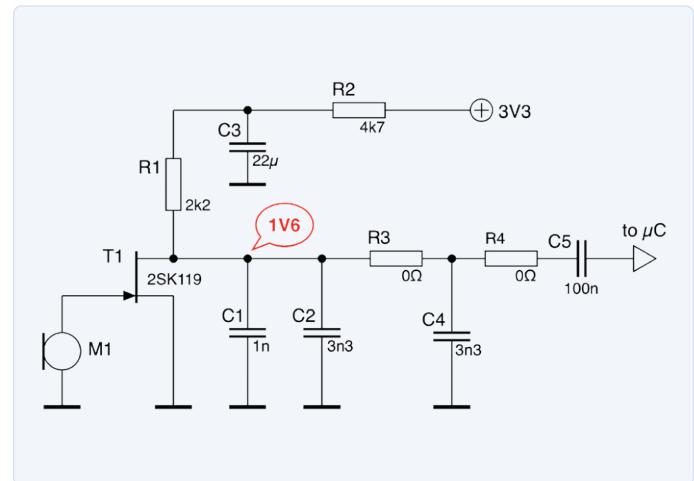


Figure 5. Le circuit du convertisseur d'impédance.



Figure 6. Le microphone bon marché YOGA EM240 avec préamplificateur intégré.



Figure 7. Petite capsule d'électret avec membrane de 5 mm.

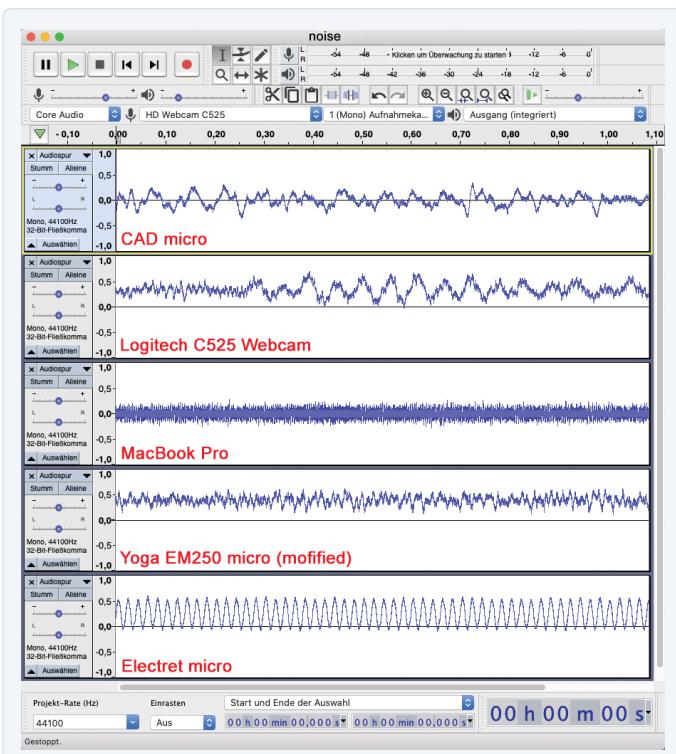


Figure 8. Niveaux de bruit des différents microphones testés.

Le circuit imprimé est intéressant. La puce au milieu est un SoC avec entrée audio et interface USB. Contrairement à la mémoire EEPROM en bas à droite, le SoC n'est pas étiqueté, mais le véritable préampli, c'est le petit CMS noir à trois pattes, en haut.

Une première mesure sur les deux surfaces « - » et « + » au milieu en haut révèle qu'avec exactement 0,0 V, aucune tension continue n'est appliquée à la membrane du micro. Donc, pas de polarisation. Il devrait donc s'agir d'un micro à électret. Me voilà un peu déçu, en dépit du bon son. Le CMS porte la référence « J35 », et c'est un JFET à canal N de type 2SK1109, avec environ 200  $\mu$ A de courant de drain et une grille court-circuitée.

## Convertisseur d'impédance

La figure 4 montre une partie du circuit imprimé autour de ce JFET. Une conversion d'impédance est nécessaire, car la capacité de la membrane du microphone est très faible et son impédance pour les signaux audio est très élevée. Le gain introduit par T1 permet d'obtenir un niveau de sortie plus élevé. La figure 5 donne le schéma du circuit de la figure 4. R2 est utilisée avec C3 pour lisser la tension d'alimentation. R1 et R2 ensemble chutent d'environ 1,7 V ; le courant de drain est donc d'environ 245  $\mu$ A.

Ce qui est remarquable, c'est que nous pouvons permute R1 et R2 sans mettre en danger le réglage du courant continu, mais obtenir en même temps que le gain double ( $\approx +6$  dB). Cela ne pose aucun

problème, puisque le filtre passe-bas formé par la résistance  $2,2\text{ k}\Omega$  et le condensateur  $22\text{ }\mu\text{F}$  se situe à une fréquence respectable de  $3,2\text{ Hz}$ . Cependant, le filtre passe-bas formé par  $R1 = 4,7\text{ k}\Omega$  et  $C1 + C2 + C4$  se situe alors en dessous de  $5\text{ kHz}$ . Ce qui peut être modifié en supprimant  $C2$  ou  $C4$ .

## Résultats

Après modification, le niveau est légèrement supérieur à celui de ma webcam sans que la qualité sonore soit affectée. Une modification qui s'est donc bien passée.

Pour comparer le son du microphone CAO modifié à celui d'autres microphones, j'ai fait des enregistrements : le nouveau micro, ma webcam, mon MacBook Pro, deux vieux micros bon marché (**fig. 6**) et une capsule nue de microphone à électret bon marché (**fig. 7**). Sans surprise, c'est le MacBook pro qui (subjectivement) sonnait le moins bien. Le déficit dans le grave donne de ma voix plutôt sonore une impression de voix fluette. Il y a quelques années, j'avais construit un préampli à faible bruit pour le micro « Yoga » que je trouvais trop bruyant malgré son faible niveau de sortie.

Pour vous donner une idée des résultats, j'ai préparé des échantillons MP3 à télécharger sur le site d'Elektor [3]. Chaque fichier contient une courte phrase suivie d'une seconde de bruit blanc, tous réglés au même niveau, de sorte que seul le timbre diffère. La **figure 8** montre les cinq niveaux de bruit différents, chacun étant amplifié de 30 à 40 dB. Pour les micros de CAD Audio, Logitech et Yoga on peut parler simplement de bruit, mais avec le Logitech on entend aussi un bourdonnement superposé, sur le MacBook Pro un résidu de bruit de haute fréquence, et avec la capsule à électret on distingue un ronflement (secteur).

## Conclusion

Suis-je satisfait du son du microphone de CAD ? Ma réponse pourrait venir de Radio Erevan [4] : En principe oui, mais...

On m'a vendu un petit micro à membrane comme un grand. Il est bon marché et en fait meilleur que le micro de la webcam, et c'est toujours ça.

Tout est une question d'angle, comme ce micro d'ailleurs : vous remarquerez qu'il n'est pas utilisé de face mais de côté, comme le montre la **fig. 9**. C'est sa caractéristique directionnelle qui veut ça. ↗

200434-04 — VF : Marguerite Gerné

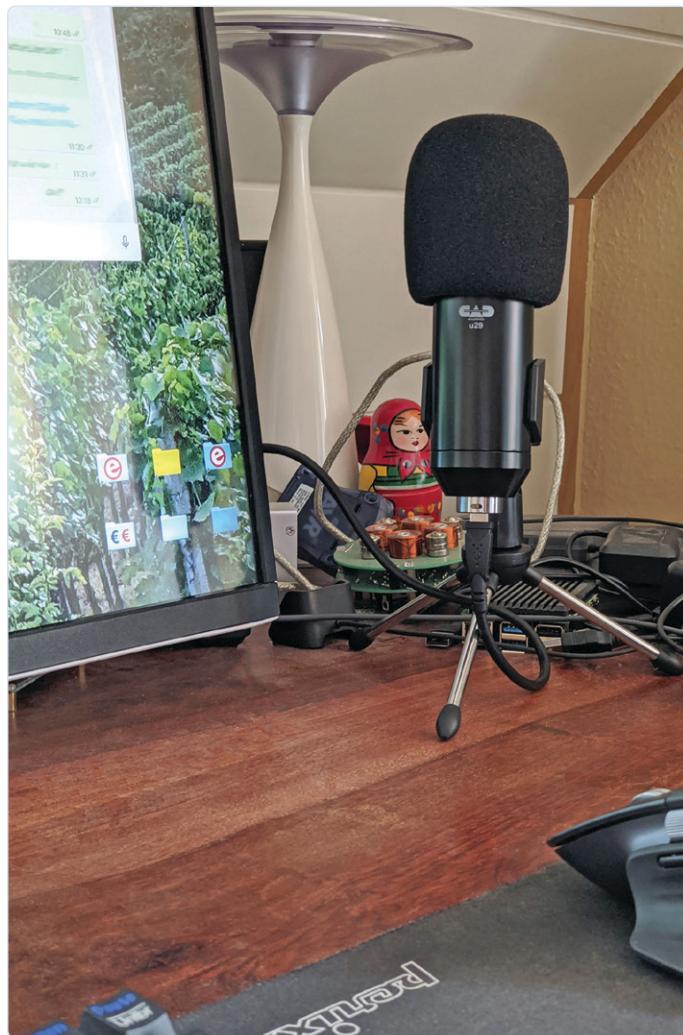


Figure 9. Voici comment le microphone CAD Audio doit être positionné : à droite (ou à gauche) du moniteur.

## Des questions, des commentaires ?

Adressez vos questions ou vos commentaires sur cet article à [redaction@elektor.fr](mailto:redaction@elektor.fr)



## Produits

- **Les oscilloscopes anciens & modernes pour les débutants**  
[www.elektor.fr/19124](http://www.elektor.fr/19124)
- **Préamplificateur simple pour micro professionnel - circuit imprimé nu**  
[www.elektor.fr/18096](http://www.elektor.fr/18096)



## LIENS

- [1] Wikipedia: Mikrofonierung:  
<https://de.wikipedia.org/wiki/Mikrofonierung>
- [2] Audacity: <http://www.audacity.de>
- [3] Échantillons audio :  
<http://www.elektormagazine.fr/200434-03>
- [4] Blagues sur Radio Erevan :  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Radio\\_Erevan](https://fr.wikipedia.org/wiki/Radio_Erevan)  
Mike Costa, « préamplificateur simple pour micro pro », Elektor 5/2017 : <https://www.elektormagazine.fr/magazine/elektor-201705/40352>